



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 27 527 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
B 29 D 28/00
B 29 C 55/18
B 29 D 7/01
C 08 J 5/12
// B65D 65/38

②1 Aktenzeichen: 100 27 527.3
②2 Anmeldetag: 2. 6. 2000
④3 Offenlegungstag: 20. 12. 2001

DE 100 27 527 A 1

⑦1 Anmelder:
Mega Plast S.A., Heraklion, Kreta, GR

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte MÜLLER & HOFFMANN, 81667
München

⑦2 Erfinder:
Kavvadias, Harilaos, Kreta, GR; Kontojiannis,
Michail, Kreta, GR

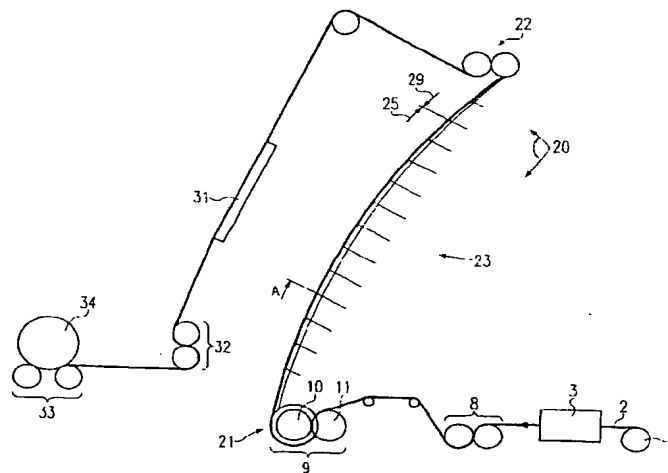
⑤6 Entgegenhaltungen:
EP 08 20 856 A1
WO 91 18 735 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kunststoffnetz aus Kunststoffstreckfolie sowie Vorrichtung und Verfahren zu seiner Herstellung

⑤7 Ein aus einer vorgestreckten Kunststoffstreckfolie bestehendes Kunststoffnetz weist vorgestreckte Stege (7) und in einer Hauptrichtung (5) verlaufende Fäden (6) auf, die zur Erhöhung der Zugfestigkeit quergefaltet sind. Die erforderlichen Umformungen des ursprünglichen Folienmaterials erfolgen unter anderem durch eine Vorstreckvorrichtung (9) mit ineinanderkämmenden Walzen (10, 11) sowie durch eine Querfaltvorrichtung (20) mit einem die Breite der Fäden (6) vermindern den Umformbereich (23).



DE 100 27 527 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kunststoffnetz aus einer Kunststoffstreckfolie sowie zu deren Herstellung geeignete Vorrichtungen und Verfahren.

[0002] Zum Verpacken von Paletten, Strohballen, Früchten etc. ist es bekannt, gelochte, vorgestreckte Kunststoffstreckfolien zu verwenden, um eine ausreichende Dehnbarkeit sowie eine Belüftung der zu verpackenden Gegenstände zu ermöglichen. Aus der EP 820 856 A1 ist eine vorgestreckte Kunststoffstreckfolie bekannt, bei der Löcher durch ein thermisches Bestrahlungsverfahren ohne Berühren der Folie und damit ohne Folienabfall, z. B. durch Ausstanzen, erzeugt werden.

[0003] Für andere Verpackungszwecke haben sich Netze als geeigneter erwiesen, die üblicherweise aus einzelnen Fäden oder schmalen Bändern geflochten oder verknotet werden. Die Netze haben nur eine begrenzte Dehnbarkeit, was ihre Eignung als Verpackungsmaterial einschränkt. Außerdem ist ihre Herstellung aufwendig.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein in der Herstellung vereinfachtes Kunststoffnetz sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung und dafür geeignete Vorrichtungen anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Kunststoffnetz gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorrichtungen zu seiner Herstellung sind in den unabhängigen Ansprüchen 7 und 12 definiert. Ein Verfahren zum Herstellen des Kunststoffnetzes ergibt sich aus Anspruch 17. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Ein erfindungsgemäßes, nur aus einer vorgestreckten Kunststoffstreckfolie aus z. B. LLDPE-Polyethylen bestehendes Kunststoffnetz weist eine Vielzahl von in Spalten und Reihen angeordneten Löchern auf, wobei zwischen jeweils zwei Löchern ein Steg ausgebildet ist, der zwei sich in einer Hauptrichtung erstreckende Fäden verbindet.

[0007] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Fäden des Kunststoffnetzes quer zur Hauptrichtung quergefaltet, also gestaucht, während die Stege im Vergleich zu den restlichen Bereichen der Kunststoffstreckfolie zusätzlich vorgestreckt sind. Dadurch ergibt sich ein sehr großporiges Netz, das aufgrund der besonderen Haft- und Dehnungseigenschaften der Kunststoffstreckfolie in Verbindung mit dem geometrischen Aufbau sich hervorragend als Verpackungs- oder Wickelmaterial eignet.

[0008] Bei einer anderen Ausführungsform des Kunststoffnetzes sind nur die Stege zusätzlich vorgestreckt, während die Fäden keiner guertaltung unterzogen worden sind.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen des Kunststoffnetzes wird zunächst eine Folienbahn aus einer vorgestreckten Kunststoffstreckfolie durch lokale Einwirkung von Wärme an jedem Loch mit Löchern versehen. Die dadurch entstehenden Stege, die sich quer zur Hauptrichtung der Kunststoffstreckfolie erstrecken, werden in einer dafür geeigneten Vorrichtung vorgestreckt, um die Breite der Folie und damit ihren Ausnutzungsgrad zu vergrößern. Anschließend werden die sich in der Hauptrichtung erstreckenden Fäden in einer weiteren Vorrichtung quergefaltet, um die erforderliche Festigkeit pro Breitereinheit des Kunststoffnetzes zu erreichen.

[0010] Eine Vorrichtung zum Vorstrecken der Stege weist zwei Walzen auf, wobei auf einer ersten Walze angebrachte Stahlscheiben in einer zweiten Walze vorhandene Ausnehmungen eingreift. Da sich die Walzen berühren und bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform mit einem Material mit hohem Reibungskoeffizienten beschichtet sind,

kann die Kunststoffolie bei einem Durchlaufen der Vorrichtung an den jeweiligen Fäden festgehalten werden, während die Stege durch die Stahlscheiben gedehnt und somit vorgestreckt werden.

5 [0011] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Querfalten der Fäden weist zwei Walzenpaare auf, zwischen denen ein Umformbereich vorgesehen ist, gegen den die Kunststoffstreckfolie gespannt wird. Der Umformbereich weist in einem ersten Abschnitt Führungsschienen auf, über die die Stege des Kunststoffnetzes gleitend bewegt werden können, während die Fäden in den Zwischenräumen zwischen den Führungsschienen auf einer Führungsplatte gleiten. In einem zweiten Abschnitt gehen die Führungsschienen in Formrippen über, die sich zunehmend verbreitern, während ihre Höhe über der Führungsplatte abnimmt. Dadurch werden die zwischen den Formrippen verlaufenden seitlich Fäden gekräuselt bzw. quergefaltet. Eine Querstauchung der Fäden findet allerdings nicht statt. Vielmehr wird das Folienmaterial eines einzelnen Fadens gezwungen, sich in mehreren Lagen übereinander zu legen, wodurch die Querfaltungen entstehen. Ein dünner, halbfester Faden mit guter Längsdehnbarkeit ist die Folge.

[0012] Diese und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Beispiels unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 in schematischer Seitenansicht die gesamte Anlage zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kunststoffnetzes;

30 [0014] Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Kunststoffstreckfolie nach Erzeugung der Löcher;

[0015] Fig. 3 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vorstrecken der Stege;

[0016] Fig. 4 eine Draufsicht auf die Kunststoffstreckfolie nach dem Vorstrecken der Stege;

35 [0017] Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Umformbereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Querfalten der Fäden;

[0018] Fig. 6 eine schematische räumliche Ansicht des Umformbereichs von Fig. 5;

[0019] Fig. 7 einen Schnitt durch den Umformbereich;

[0020] Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung von zwei zu dem Umformbereich gehörenden Formrippen;

[0021] Fig. 9 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt des fertiggestellten Kunststoffnetzes.

45 [0022] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht die gesamte Anlage zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kunststoffnetzes.

[0023] Von einer Vorratsrolle 1 wird kontinuierlich eine breitbandige, vorgestreckte Kunststoffstreckfolie 2 aus LLDPE-Polyethylen (Low Density oder Very Low Density) abgezogen.

[0024] In einer Lochvorrichtung 3 werden in der Kunststoffstreckfolie 2 mittels eines bekannten Verfahrens Löcher erzeugt. Dies ist grundsätzlich durch mechanisches Lochen der Kunststoffstreckfolie 2 möglich. Als besser geeignet hat sich jedoch ein thermisches Lochverfahren erwiesen, bei dem eine Platte mit einer Vielzahl von auf wenigstens 500°C erhitzten Spitzen auf die Folie aufgebracht wird. Sobald die Spitzen die Kunststoffstreckfolie 2 berühren, öffnen sich an den betreffenden Stellen Löcher in der Folie, an deren Umfang sich jeweils ein Wulst ausbildet, dessen Dicke größer ist als die Dicke der restlichen Kunststoffstreckfolie 2. Die dadurch entstandene Materialansammlung an jedem der Löcher ermöglicht es, die Kunststoffstreckfolie 2 in den nachfolgenden Arbeitsschritten zusätzlich zu dehnen, ohne dass das Material einreißt.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt

der Kunststoffstreckfolie 2 nach Verlassen der Lochvorrichtung 3.

[0026] Danach sind Löcher 4 in sich in einer Hauptrichtung 5 erstreckenden Spalten sowie quer dazu verlaufenden Reihen angeordnet. Für das eigentliche Material der Kunststoffstreckfolie 2 wird definiert, dass die sich in der Hauptrichtung 5 erstreckenden Materialbahnen als Fäden 6 anzusehen sind, während die quer zur Hauptrichtung 5 verlaufenden und die Fäden 6 verbindenden Materialteile als Stege 7 bezeichnet werden. Wie aus Fig. 2 erkennbar ist, ist der Übergang zwischen Fäden 6 und Stegen 7 fließend. Zur Verdeutlichung des Begriffs "Faden" ist eine schraffierte Fläche eingezeichnet, an die zwei ebenfalls durch schraffierte Flächen gekennzeichnete Stege 7 angrenzen.

[0027] Die Definition von Fäden 6 und Stegen 7 als Teilbereiche der Kunststoffstreckfolie 2 dient unter anderem auch der nachfolgenden Erläuterung der Erfindung.

[0028] Die Kunststoffstreckfolie 2 wird nach Verlassen der Lochvorrichtung 3 durch eine an sich bekannte, aus einem Walzenpaar bestehende Längsstreckeinrichtung 8 geführt.

[0029] Danach erreicht sie eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Vorstrecken der Stege 7 (nachfolgend Vorstreckvorrichtung 9 genannt).

[0030] Die in Fig. 3 in einer Draufsicht gezeigte Vorstreckvorrichtung 9 weist eine erste Walze 10 und eine zweite Walze 11 auf.

[0031] Auf der ersten Walze 10 sind Walzkörper 12 sowie Stahlscheiben 13 aufgesetzt. Die Walzkörper 12 und Stahlscheiben 13 können einstückig miteinander verbunden sein oder als Einzelelemente auf die erste Walze 10 aufgeschoben werden.

[0032] Die Anzahl der Stahlscheiben 13 entspricht der Anzahl von Löchern 4 in einer Querreihe der Kunststoffstreckfolie 2. Der Abstand der Stahlscheiben 13 entspricht somit exakt dem jeweiligen Abstand der Löcher 4 in Querrichtung.

[0033] Die Walzkörper 12 sind an ihrer radialen Außenseite mit Gummi beschichtet.

[0034] Die zweite Walze 11 weist ebenfalls Walzkörper 15 auf, die entweder als Einzelelemente auf der zweiten Walze 11 oder als ein Stück befestigt sind. Die Walzkörper 15 bilden Ausnehmungen 16, deren Anzahl der Anzahl der Stahlscheiben 13 entspricht.

[0035] Auch die radialen Umfangsflächen der Walzkörper 15 sind durch Gummischichten 17 abgedeckt.

[0036] Wie aus Fig. 3 erkennbar ist, sind die erste Walze 10 und die zweite Walze 11 derart zueinander angeordnet, dass ihre Gummischichten 14, 17 und somit ihre Walzkörper 12, 15 einander berühren und gegeneinander abwälzen können. Dadurch greifen die Stahlscheiben 13 in die zugehörigen Ausnehmungen 16 ein.

[0037] Fig. 3 zeigt auch schematisch die Bahn der herangeführten Kunststoffstreckfolie 2 in der Draufsicht, wie dies auch aus Fig. 1 hervorgeht. Die Kunststoffstreckfolie 2 wird derart zwischen der ersten Walze 10 und der zweiten Walze 11 hindurchgeführt, dass die Fäden 6 jeweils von den Gummischichten 14, 17 gehalten werden, während die Löcher 4 und die dazwischen befindlichen Stege 7 zunächst über den Ausnehmungen 16 zu liegen kommen. Mit weiterer Drehung der Walzen 10, 11 gelangen die Löcher 4 und Stege 7 in den Wirkungsbereich der Stahlscheiben 13 und werden tief in die Ausnehmungen 16 hineingedrückt, wie dies durch die verformte Kunststoffstreckfolie 18 in Fig. 3 dargestellt wird.

[0038] Dadurch werden die Stege 7 gestreckt, wodurch sich die Breite des gesamten Bandes der Kunststoffstreckfolie 2 deutlich vergrößert. Z. B. ist es möglich, aus einem ur-

sprünglich 50 cm breiten Band ein 80 cm breites Band herzustellen. Die Wirkung der Verbreiterung wird in Fig. 3 schematisch durch das breitere Band 19 der Kunststoffstreckfolie 2 dargestellt.

[0039] Nachdem die Kunststoffstreckfolie 2 in der Längsstreckeinrichtung 8 und der Vorstreckeinrichtung 9 in Längs- und Querrichtung gedehnt worden ist, hat sich die Form der Löcher 4 bzw. Fäden 6 und Stege 7 geändert, wie in Fig. 4 in der Draufsicht der Kunststoffstreckfolie 2 dargestellt.

[0040] Unmittelbar nach Verlassen der Vorstreckvorrichtung 9 gelangt die Kunststoffstreckfolie 2 in eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Querfalten der Fäden 6 (nachfolgend Querfaltvorrichtung 20 genannt).

[0041] Alternativ dazu kann die bereits einem Netz entsprechende Kunststoffstreckfolie 2 auch als fertiges Endprodukt verwendet werden. In diesem Fall wird die Kunststoffstreckfolie 2 nach Verlassen der Vorstreckvorrichtung 9 direkt über Transport- und Streckwalzen sowie eine später beschriebene Heizeinrichtung 31 zum Aufwickeln auf eine Rolle geführt, ohne dass die Fäden 6 quergefaltet werden. Dieses als Endprodukt geeignete "Zwischenprodukt" weist bereits gute Eigenschaften als Kunststoffnetz auf. Gegenüber dem eigentlichen Endprodukt nach Durchlauf des gesamten Verfahrens hat es den Vorteil einer größeren Folienbreite von beispielsweise 75–80 cm.

[0042] Die Querfaltvorrichtung 20 besteht aus einem ersten Walzenpaar 21, einem zweiten Walzenpaar 22 und einem dazwischen angeordneten Uniformbereich 23.

[0043] Das erste Walzenpaar 21 wird in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung durch die Vorstreckvorrichtung 9 gebildet. Da jedoch die Querfaltvorrichtung 20 auch ohne die Vorstreckvorrichtung 9 arbeiten kann, sind die besonderen Wirkungen der Vorstreckvorrichtung 9 nicht zwingend erforderlich. Anstelle der Vorstreckvorrichtung 9 kann für die Querfaltvorrichtung 20 ein übliches Walzenpaar eingesetzt werden.

[0044] Das erste und das zweite Walzenpaar 21, 22 sind in der Lage, die Kunststoffstreckfolie 2 zu spannen – gegebenenfalls auch zu verstrecken – und gegen den in der Hauptrichtung 5, d. h. Bewegungsrichtung der Kunststoffstreckfolie 2 gekrümmten Uniformbereich 23 anzudrücken.

[0045] Der Uniformbereich 23 wird anhand der Fig. 1 und Fig. 5 bis 8 näher erläutert, wobei Fig. 1 den Uniformbereich 23 in Seitenansicht, Fig. 5 den Uniformbereich 23 in einer Draufsicht (in Fig. 1 von links gesehen) und Fig. 6 den Uniformbereich 23 in räumlicher Ansicht zeigt.

[0046] Der Uniformbereich 23 weist eine gekrümmte Führungsplatte 24 auf, über die die Kunststoffstreckfolie 2 geführt wird.

[0047] Auf der Führungsplatte 24, die z. B. durch ein gekrümmtes Blech gebildet werden kann, ist in einem ersten Abschnitt 25 eine der Anzahl von Stegen 7 in Querrichtung entsprechende Anzahl von Führungsschienen 26 angebracht. Im Verlauf des ersten Abschnitts 25 nimmt der Abstand der Führungsschienen 26 ab, wie aus Fig. 5 erkennbar ist.

[0048] Fig. 7 zeigt einen schematischen Schnitt durch den Uniformbereich 23 in Richtung des Pfeils A in Fig. 1. Danach wird jede der Führungsschienen 26 durch ein langgestrecktes Röhrchen 27 gebildet, das mit Stützen 28 auf der Führungsplatte 24 gehalten ist.

[0049] In einem sich an den ersten Abschnitt 25 anschließenden zweiten Abschnitt 29 gehen die Führungsschienen 26 in Formrippen 30 über.

[0050] Die Formrippen 30 sind in Fig. 8 vergrößert dargestellt. Jede der Formrippen 30 weist in einem nahe dem ersten Abschnitt 25 gelegenen Anfangsbereich eine Höhe be-

züglich der Führungsplatte 24 auf, die größer als die Breite der Formrippe 30 ist. Im weiteren Verlauf des zweiten Abschnitts 29 bzw. der Formrippe 30 nimmt ihre Höhe ab, während die Breite zunimmt, bis schließlich am Ende des zweiten Abschnitts 29, in der Nähe des zweiten Walzenpaars 22, die Höhe der Formrippe 30 kleiner als ihre Breite ist. Dementsprechend verringert sich der Zwischenraum zwischen den Formrippen 30, wie aus den Fig. 5 und 8 erkennbar.

[0051] Je nach Anforderung können die keilförmigen Formrippen 30 aus einem Rohr- oder Vollmaterial hergestellt und dann auf der Führungsplatte 24 befestigt werden.

[0052] Nachfolgend wird die Funktion der Querfaltvorrichtung 20 erläutert.

[0053] Wie bereits ausgeführt, wird die Kunststoffstreckfolie 2 gegen die Führungsplatte 24 mittels der Walzenpaare 21, 22 straff angehalten. Dabei verläuft die Kunststoffstreckfolie 2 über die Führungsschienen 26 derart, dass sich die Fäden 6 in den Zwischenräumen zwischen den Führungsschienen 26, also in Kontakt mit der Führungsplatte 24 befinden, während sich die Stege 7 über die Führungsschienen 26 wölben, wie dies auch aus Fig. 7 erkennbar ist.

[0054] Da sich die Führungsschienen 26 in ihrem Verlauf immer mehr annähern, werden die Fäden 6 zusammengeschoben, was schließlich zu in Längsrichtung (Haupttrichtung 5) verlaufenden Falten führt. Aufgrund der seitlichen Faltwirkung wird von einer guertaltung gesprochen.

[0055] Die Auffaltwirkung wird nach Verlassen der Führungsschiene 26 durch die Formrippen 30 noch mehr verstärkt. Die Stege 7 der Kunststoffstreckfolie 2 werden über die jeweiligen Rücken der Formrippen 30 geführt, während die sich in den Zwischenräumen der Formrippen befindenden Fäden 6 immer stärker zusammengefasst werden. Als Beispiel sei genannt, dass ein Faden 6 beim Eintreten in den zweiten Abschnitt 29, also zu Beginn der Formrippe 30, eine Breite von etwa 16 mm einnimmt, während er beim Austritt aus dem zweiten Abschnitt, kurz vor dem zweiten Walzenpaar 22, nur noch eine Breite von 2 mm aufweist. Die gute Haftwirkung des Materials der Kunststoffstreckfolie 2 sorgt dafür, dass sich der Faden 6 leicht zusammenknäulen lässt.

[0056] Das zweite Walzenpaar 22 dient außer zum Straffhalten und Dehnen der Kunststoffstreckfolie 2 auch als Quetschwalze, um die zusammengefalteten Fäden 6 zu stabilisieren.

[0057] Nach Verlassen des zweiten Walzenpaares 22 wird das inzwischen aus der Kunststoffstreckfolie 2 entstandene Kunststoffnetz über eine Heizeinrichtung 31 (ca. 80°C) zum Ausgleich von Spannungen und zum Normalisieren bzw. Stabilisieren geführt und anschließend in einer durch zwei Walzen gebildeten Streckeinrichtung 32 nochmals gedehnt, bevor es in einer Wickeleinrichtung 33 zu einer Rolle 34 aufgewickelt wird.

[0058] Am Ende des Verfahrens weist das Kunststoffnetz die in Fig. 9 gezeigte Struktur auf, nämlich mit gedehnten Stegen 7 und zusammengefalteten Fäden 6. Die Fäden 6 haben aufgrund der durch die Querfaltung hervorgerufene Materialanhäufung eine sehr hohe Festigkeit, die für eine enorme Stabilität des Kunststoffnetzes sorgt.

Patentansprüche

1. Kunststoffnetz, bestehend aus einer vorgestreckten Kunststoffstreckfolie (2), mit einer Vielzahl von in die Kunststoffstreckfolie (2) eingebrachten Löchern (4), die in längs einer Haupttrichtung verlaufenden Spalten und in quer dazu verlaufenden Reihen angeordnet sind; zwischen zwei Löchern (4) sich jeweils quer zu der

Haupttrichtung (5) erstreckenden, aus der Kunststoffstreckfolie (2) bestehenden Stegen (7); und mit zwischen zwei Löchern (4) sich jeweils in der Haupttrichtung (5) erstreckenden, aus der Kunststoffstreckfolie (2) bestehenden Fäden (6).

2. Kunststoffnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (4) durch ein thermisches Verfahren in die Kunststoffstreckfolie (2) eingebracht sind.

3. Kunststoffnetz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (4) nach ihrer Erzeugung und vor einer Weiterverarbeitung durch einen Wulst mit einer Dicke umgeben sind, die größer als die Dicke der Kunststoffstreckfolie ist, wodurch eine Materialansammlung um jedes Loch herum ausgebildet ist.

4. Kunststoffnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fäden (6) aus Teilbereichen der Kunststoffstreckfolie (2) bestehen, die quer zur Haupttrichtung quergefaltet sind.

5. Kunststoffnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) im Vergleich zu den restlichen Bereichen der Kunststoffstreckfolie (2) zusätzlich vorgestreckt sind.

6. Kunststoffnetz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffstreckfolie (2) aus LLDPE-Polyethylen besteht.

7. Vorrichtung (9) zum kontinuierlichen Vorstrecken von in einer Haupttrichtung (5) verlaufenden Teilbereichen einer die Vorrichtung durchlaufenden Kunststoffstreckfolie (2) quer zu der Haupttrichtung (5), mit einer ersten Walze (10) und einer parallel zu der ersten Walze (10) angeordneten zweiten Walze (11), wobei die erste Walze (10) wenigstens eine der Anzahl der Teilbereiche entsprechende Anzahl von Stahlscheiben (13) aufweist, die jeweils entsprechend dem Abstand der Teilbereiche beabstandet sind;

die zweite Walze (11) eine der Anzahl der Stahlscheiben (13) entsprechende Anzahl von ringförmigen Ausnehmungen (16) aufweist, die jeweils entsprechend dem Abstand der Stahlscheiben (13) beabstandet sind; die erste Walze (10) und die zweite Walze (11) derart zueinander beabstandet sind, daß jeweils eine Stahlscheibe (13) der ersten Walze (10) in eine Ausnehmung (16) der zweiten Walze (11) eingreift; und wobei die Kunststoffstreckfolie (2) zwischen den beiden Walzen (10, 11) derart hindurchführbar ist, dass jeweils ein vorzustreckender Teilbereich tangential zwischen einer Stahlscheibe (13) und einer zugehörigen Ausnehmung (16) hindurchführbar ist.

8. Vorrichtung (9) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der ersten Walze (10) die Walzenbereiche (12) neben den Stahlscheiben (13) mit einem Material (14) mit hohem Reibungskoeffizient beschichtet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der zweiten Walze (11) die Walzenbereiche (15) neben den ringförmigen Ausnehmungen (16) mit einem Material (17) mit hohem Reibungskoeffizient beschichtet sind.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (10) und die zweite Walze (11) derart angeordnet sind, dass sich die mit dem Material (14, 17) beschichteten Walzenbereiche (12, 15) gegenseitig berühren und gegeneinander abwälzen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffstreckfolie (2) eine Vielzahl von Löchern (4) aufweist, die in Rei-

hen und entlang der Hauptrichtung (5) verlaufenden Spalten angeordnet sind, so dass die Teilbereiche jeweils durch die Löcher unterbrochen sind und zwischen den Löchern in den Teilbereichen Stege (7) ausgebildet sind.

12. Vorrichtung (20) um kontinuierlichen Querfalten von sich in einer Hauptrichtung (5) erstreckenden Fäden (6) einer die Vorrichtung durchlaufenden Kunststoffstreckfolie (2), die eine Vielzahl von in Reihen und in entlang der Hauptrichtung (5) verlaufenden Spalten angeordneten Löchern (4) aufweist, mit

einem ersten (21) und einem zweiten (22), die Kunststoffstreckfolie (2) in der Hauptrichtung (5) spannenden und transportierenden Walzenpaar; und mit einem zwischen dem ersten und dem zweiten Walzenpaar (21, 22) angeordneten, gekrümmten Umformbereich (23); wobei

das erste und das zweite Walzenpaar (21, 22) sowie der Umformbereich (23) derart zueinander angeordnet sind, dass die Kunststoffstreckfolie (2) gegen den Umformbereich (23) spannbar ist;

der Umformbereich (23) eine in der Hauptrichtung (5) gekrümmte Führungsplatte (24) aufweist;

auf der Führungsplatte (24) in einem ersten Abschnitt (25) mehrere sich im Wesentlichen in Hauptrichtung (5) erstreckende Führungsschienen (26) vorgesehen sind;

auf der Führungsplatte (24) in einem zweiten Abschnitt (29) mehrere sich jeweils an die Führungsschienen (26) anschließende Formrippen (30) vorgesehen sind;

jede der Formrippen (30) in einem nahe dem ersten Abschnitt (25) gelegenen Anfangsbereich eine Höhe bezüglich der Führungsplatte (24) aufweist, die größer als eine Breite der Formrippe (30) ist, und wobei die Höhe im Verlauf des zweiten Abschnitts (29) in Richtung des zweiten Walzenpaars (22) kontinuierlich abnimmt, während die Breite zunimmt, bis in der Nähe des zweiten Walzenpaars (22) die Höhe der Formrippe (30) kleiner als ihre Breite ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Führungsschienen (26) im Verlauf des ersten Abschnitts (25) abnimmt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen (26) jeweils durch mehrere auf der Führungsplatte (24) befestigte Stützen (28) gebildet sind, die einen Führungskörper (27) tragen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungskörper (27) aus einem Rohrmaterial herstellbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffstreckfolie (2) derart über den Umformbereich (23) führbar ist, dass die Fäden (6) über die Führungsplatte (24) gleiten und die Fäden (6) verbindende Stege (7) über die Führungsschienen (26) und die Formrippen (30) gleiten.

17. Verfahren zum Herstellen eines Kunststoffnetzes (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit den Schritten

- Bereitstellen einer Folienbahn aus einer vorgestreckten Kunststoffstreckfolie (2);

- Einbringen von Löchern (4) in die Kunststoffstreckfolie (2) durch lokale Wärmeeinwirkung für jedes Loch (4);

- Vorstrecken der Stege (7);

- Querfalten der Fäden (6).

18. Verfahren nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch die weiter nachfolgenden Schritte

- Quetschen der quergefalteten Fäden (6) mittels

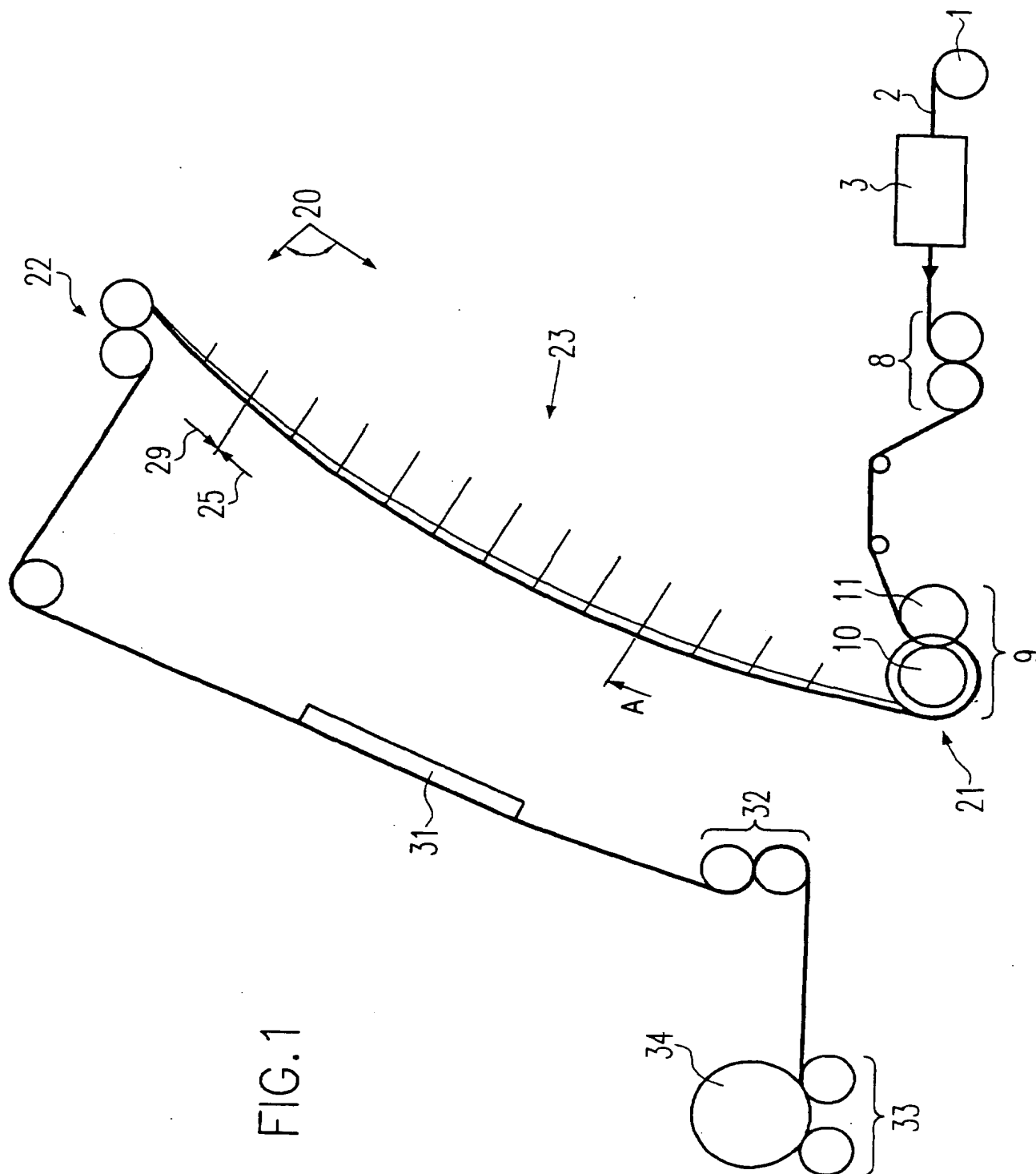
eines Quetschwalzenpaares (22);

- Führen der Kunststoffstreckfolie (2) über eine Heizeinrichtung (31).

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (7) mit einer Vorrichtung (9) nach einem der Ansprüche 7 bis 11 vorgestreckt werden, und/oder dass die Fäden (6) mit einer Vorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 16 quergefaltet werden.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



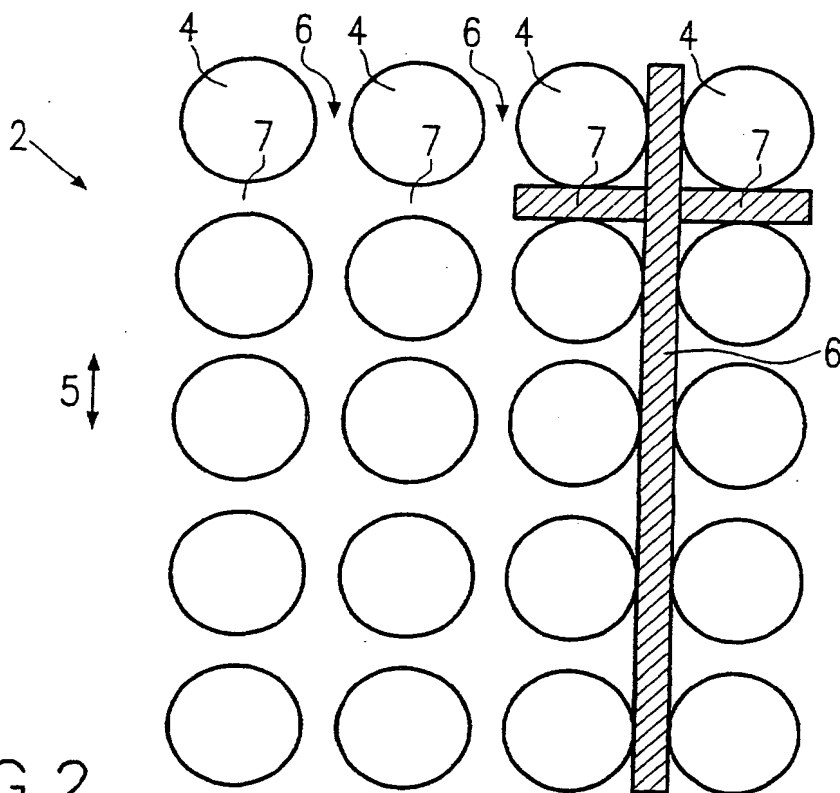


FIG. 2

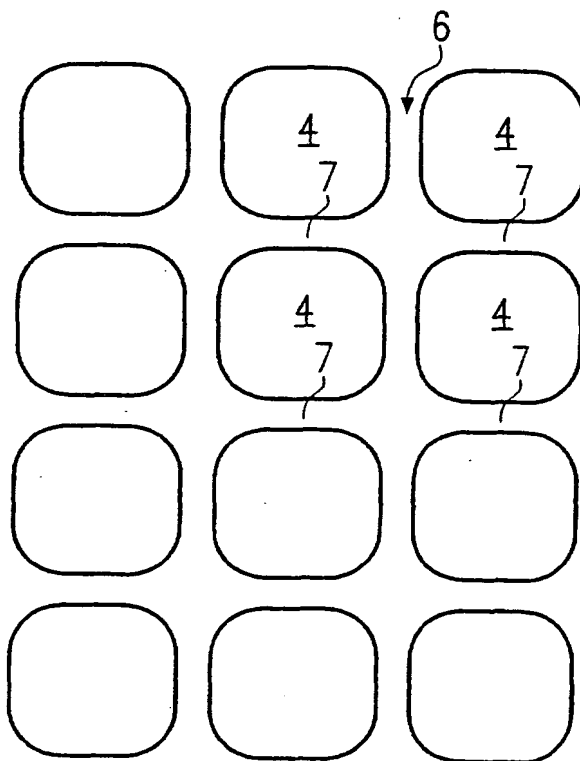
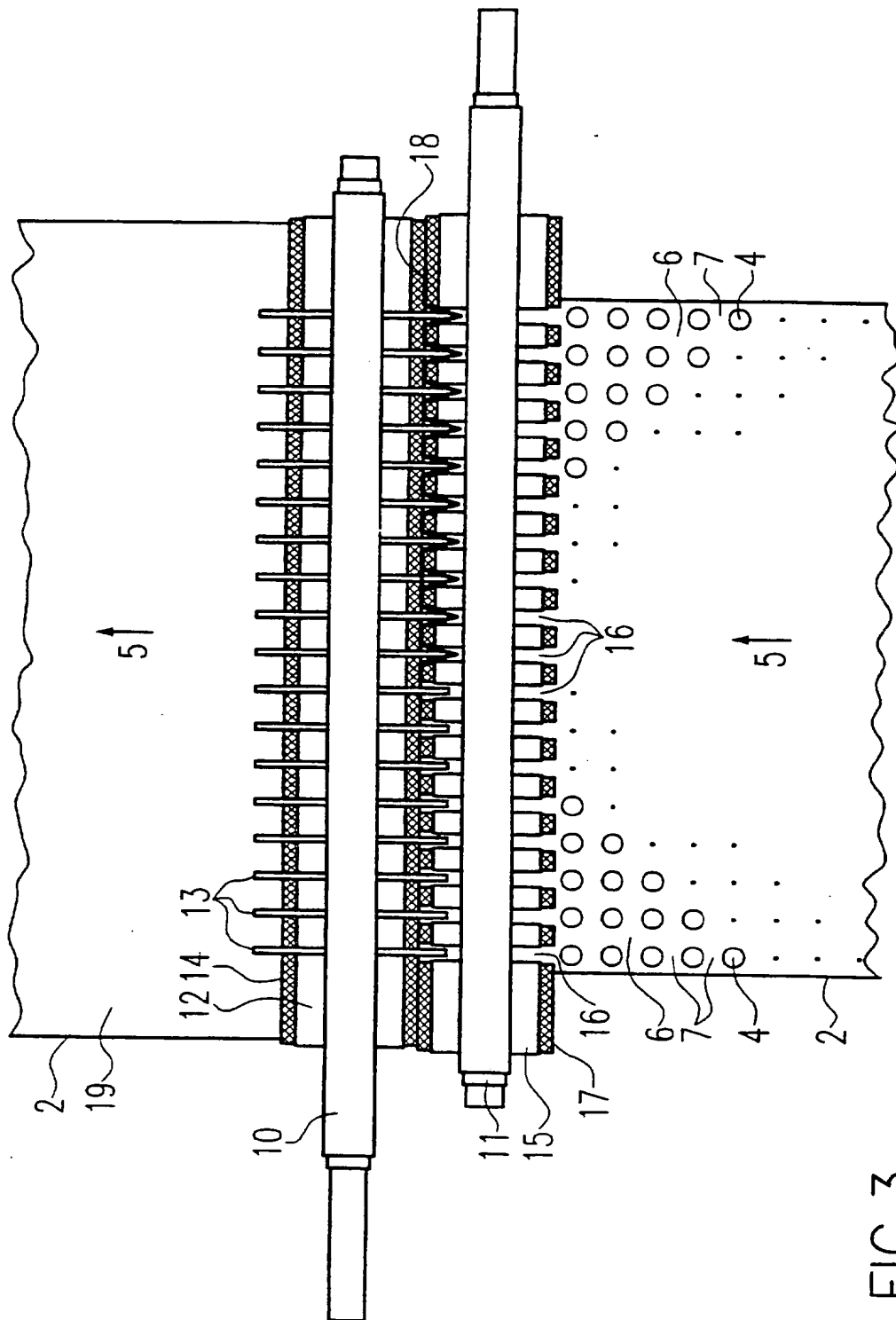


FIG. 4



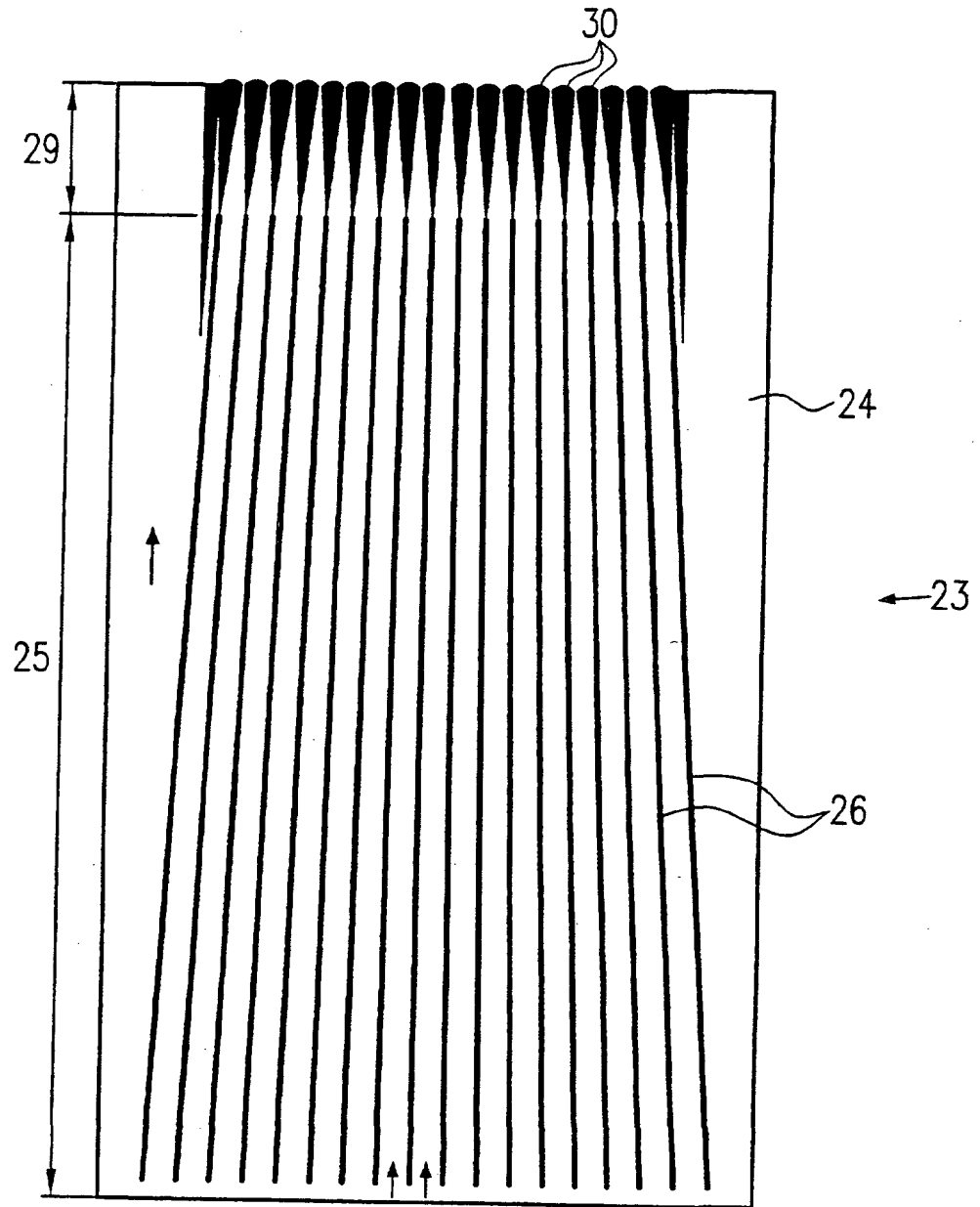


FIG.5

FIG. 6

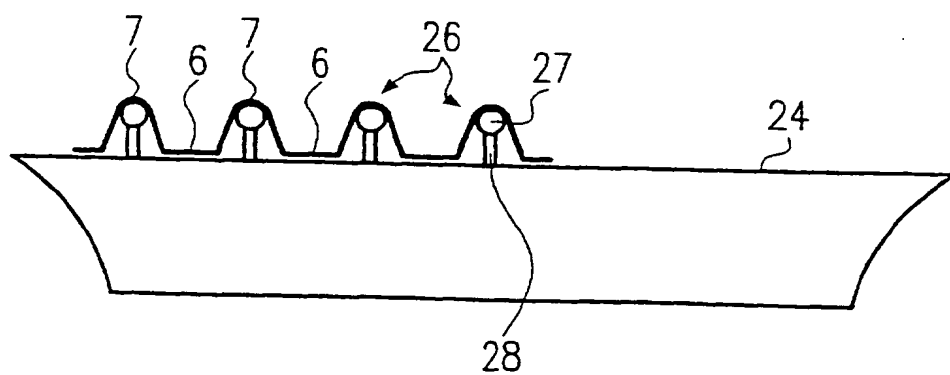
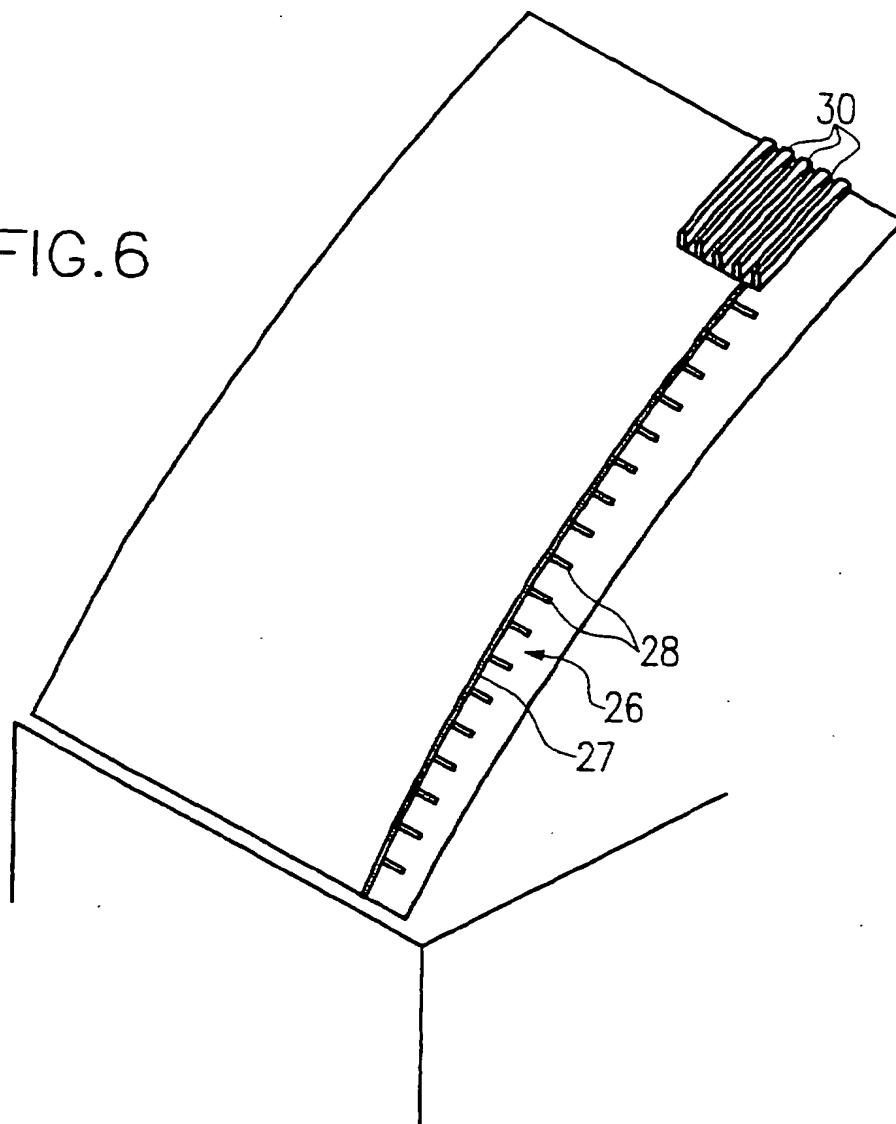


FIG. 7

FIG.8

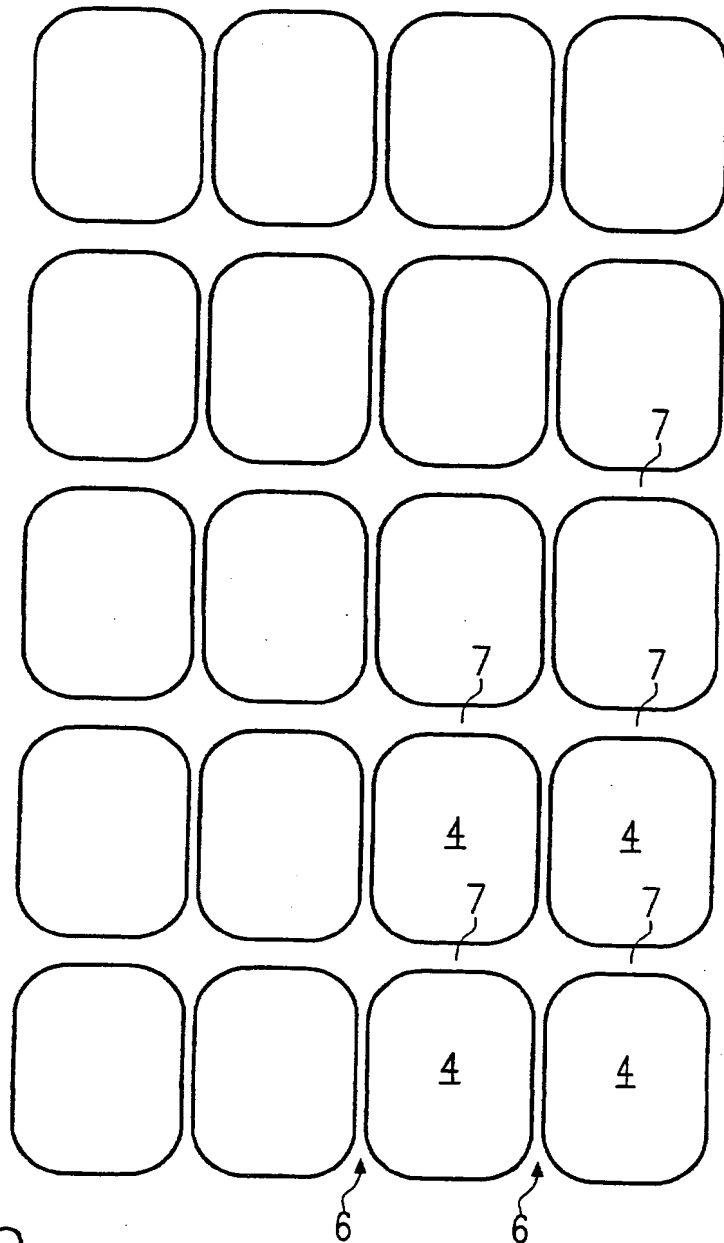
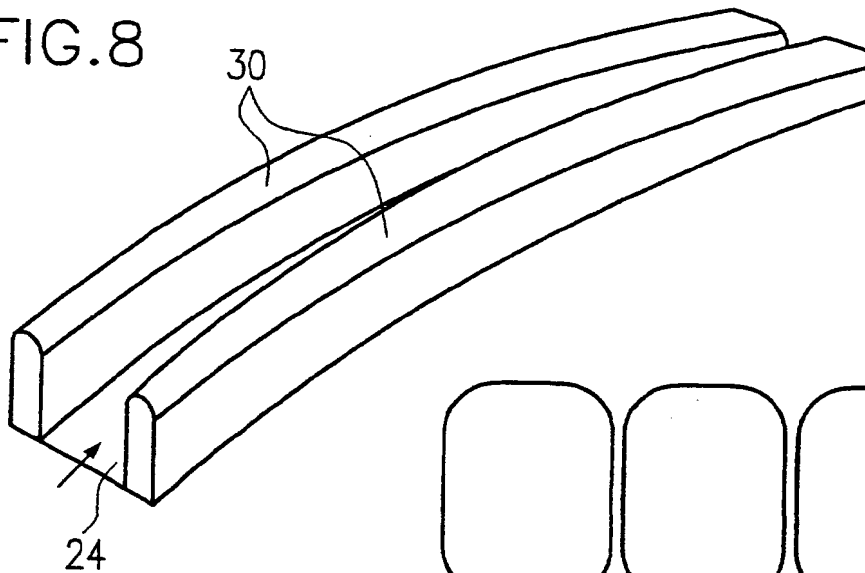


FIG.9